Beiträge zur Rotatorienfauna des Rheins und seiner Altwasser.

Von

Robert Lauterborn.

(Aus dem Zoologischen Institut zu Heidelberg).

Hierzu Tafel 11.

Bei der zoologischen Durchforschung des Rheins und der ihn begleitenden Altwasser, welche mich nun seit Frühjahr 1891 beschäftigt, machte ich es mir zur Hauptaufgabe, der Biologie der Süsswasserorganismen — in erster Linie jener der Protozoen und Rotatorien — eine grössere Beachtung zu schenken, als dies bisher im Allgemeinen geschah. Bei der Verfolgung dieses Planes verzichtete ich darauf, eine möglichst grosse Anzahl von Gewässern abzufischen, denn dieses Verfahren, so interessante Resultate es auch in mancher Hinsicht geben mag, versagt doch da seinen Dienst, wo es sich um Fragen über die Zusammensetzung der Fauna in den verschiedenen Jahreszeiten, Beziehungen der grundbewohnenden Organismen zu denen des freien Wassers, Wechsel der Fortpflanzung etc. handelt. Ich beschränkte mich daher im Verlauf meiner Studien auf zwei der grossen seeartigen Altwasser des Rheins, den Altrhein bei Neuhofen und den Altrhein bei Roxheim, fischte diese beiden Gewässer aber durch alle Monate des Jahres hindurch in etwa vierzehntägigen Zwischenräumen ab; ausserdem wurde noch der freie Rhein sowie eine Anzahl kleiner Teiche in der Umgebung meines Wohnortes Ludwigshafen in den Kreis dieser regelmässigen Untersuchungen gezogen.

Die hierbei gewonnenen Resultate haben nach den oben angedeuteten Richtungen hin bereits recht interessante Aufschlüsse ergeben; sie sollen später, nach Ablauf einer mindestens dreijährigen Beobachtungsdauer, in einer grössern biologisch-faunistischen Arbeit mitgetheilt werden. An dieser Stelle möchte ich vorläufig nur über die Rotatorien berichten, da gerade diese Thiergruppe im Untersuchungsgebiete besonders reich vertreten ist und ferner unter den ca. 100 bis jetzt gefundenen Arten auch eine Anzahl seltener und zum Theil neuer Formen enthalten sind, deren Beschreibung am Schlusse folgen wird.

Was nun zunächst die Rotatorienfauna des freien Rheins betrifft, so ergaben die Untersuchungen, dass zwar die Zahl der bis jetzt im strömenden Wasser beobachteten Arten eine relativ beträchtliche, die Zahl der Individuen dagegen eine verschwindend geringe ist. Anders verhält es sich mit den stillen und klaren, zum Theil mit Pflanzen bewachsenen Buchten, welche mit dem offenen Strome nur durch schmale Zugänge in Verbindung stehen: hier treten die einzelnen Formen auch in einer Individuenmenge auf, welche derjenigen der Altwasser in keiner Weise nachsteht.

Von diesen geschützten Stellen stammen wohl die unten aufgezählten Organismen des strömenden Wassers und ergänzen sich auch immer wieder von dort, denn im fliessenden Wasser dürften doch kaum dauernd alle jene Bedingungen vorhanden sein, welche für die ungestörte Entfaltung und Entwicklung der Protozoen, Rotatorien und ähnlich lebenden Organismen nöthig sind.

Folgende 18 [1]) Räderthier-Arten kamen bis jetzt im fliessenden Wasser des Rheins bei Ludwigshafen zur Beobachtung:

Asplanchna priodonta Gosse,
Sacculus viridis Gosse,
Sacculus hyalinus Kellicot,
Synchaeta pectinata Ehrb.,
Synchaeta tremula Ehrb.,
Polyarthra platyptera Ehrb.,
Triarthra longiseta Ehrb.,
Dictyoderma hypopus n. sp.,
? Gastropus stylifer Imh.,

1) Während der Drucklegung dieser Arbeit kamen noch hinzu: *Notholca longispina* Kell. und *Notholca striata* Ehrb., wodurch die Zahl der Arten auf 20 steigt.

Euchlanis triquetra EHRB.,
Chromogaster testudo n. sp.,
Schizocerca diversicornis V. DAD.,
Brachionus angularis GOSSE,
Brachionus pala EHRB.,
Anuraea cochlearis GOSSE,
Anuraea tecta GOSSE,
Anuraea aculeata EHRB.,
Pedalion mirum HUDSON.

Von sonstigen hier zu besprechenden Organismen fanden sich noch: a) Diatomeen: *Asterionella gracillima* HEIB., *Fragilaria virescens* RALFS; b) Protozoen: *Dinobryon sertularia* EHRB., *Dinobryon stipitatum* STEIN, *Dinobryon sp., Synura uvella* EHRB., *Pandorina morum* EHRB., *Eudorina elegans* EHRB., *Peridinium tabulatum* EHRB., *Ceratium hirundinella* O. F. MÜLL., *Stentor igneus* EHRB. (auffallend regelmässig); c) Crustaceen: *Bosmina cornuta* JUR., *Cyclops sp.* — Im Ganzen also 20 Rotatorien, 2 Diatomeen, 9 Protozoen, 2 Crustaceen. Keine einzige Art ist dem fliessenden Wasser eigenthümlich, alle finden sich in stillen Buchten, Altwassern und Teichen in weit grösserm Reichthum an Individuen.

Die beiden oben genannten Altwasser bei Neuhofen und bei Roxheim[1]) waren ehedem Windungen des Rheins, von welchem sie jedoch schon vor längerer Zeit durch die Regulirung des Stromlaufes abgetrennt wurden; gegenwärtig stehen sie mit demselben nur noch durch schmale, zum Theil mit Pflanzen bewachsene Gräben in Verbindung. Von halbmondförmiger Gestalt, haben sie eine Längenausdehnung von 3—4 km und eine zwischen 150—400 m schwankende Breite; die Tiefe überschreitet nirgends 6 m, ist aber meistens viel geringer. An beiden Enden sowie längs des concaven Ufers breiten sich dichte Rohrwälder aus, welche allmählich in die angrenzenden Sumpfwiesen übergehen. Ueppig ist an nicht allzu tiefen Stellen die Pflanzenwelt im Wasser entwickelt. Unten am Boden bilden Elodea, Characeen (besonders Chara ceratophylla WALLR.), Naias etc. ausgedehnten Rasen, über welche sich fluthende Büsche von Myriophyllum, Ceratophyllum, Potamogeton, Batrachium etc. erheben. An der Oberfläche bedecken stellenweise Nymphaea, Nuphar und Limnanthemum

---

1) Der Altrhein von Neuhofen liegt etwa 5 km südlich von Ludwigshafen auf dem linken Ufer des Rheins, der von Roxheim zwischen Frankenthal und Worms.

weithin den Spiegel, dazwischen finden sich die schlüpfrigen Massen von Conferva, Spirogyra, Zygnema etc. Soweit die genannten Gewächse vom Wasser bespült werden, sind sie gewöhnlich mit den Rasen verschiedener grüner Algen, Diatomeen und Cyanophyceen überzogen, zwischen welchen einer äusserst mannigfaltigen Thierwelt alle Bedingungen zu üppiger Entfaltung gegeben sind. Wie formenreich diese Fauna ist, mag daraus hervorgehen, dass ich im Pflanzengewirre unserer Altwasser und Teiche bis jetzt allein ca. 150 Arten Protozoen, ca. 60 Räderthiere, ca. 25 Crustaceen sowie eine Anzahl Spongillen, Bryozoen, Würmer und Insectenlarven nachgewiesen habe.

Im Gegensatz hierzu sind die Tiefen von 5—6 m, welche sich rinnenförmig längs des convexen Ufers hinziehen, ohne jeden phanerogamischen Pflanzenwuchs. Hier sind es zahllose Diatomeen (z. B. *Surirella splendida* Kg., *Surirella biseriata* Bréb., *Campylodiscus noricus* Ehrb., *Cymatopleura solea* Bréb., *C. elliptica* Bréb., *Pleurosigma attenuatum* Sm., *Stauroneis acuta* Sm., *Nitzschia sigmoidea* Sm. etc.), welche die Oberfläche des Schlammes mit einer braunen Decke überziehen [1]). Neben zahlreichen Rhizopoden, Flagellaten und Infusorien findet sich hier von Rotatorien der seltsame *Actinurus neptunius* Ehrb. oft in beträchtlicher Anzahl. Die den Räderthieren nah verwandten Gastrotrichen ergaben hier eine interessante neue Art der Gattung *Chaetonotus* (*Ch. macracanthus n. sp.*), welche sich durch den Besitz von zwei langen, gegliederten Schwanzspitzen auszeichnet, wie sie in ähnlicher Ausbildung nur noch bei *Lepidoderma*

---

1) Bei dieser Gelegenheit sei hier beiläufig bemerkt, dass die von Apstein (1) unter den „planktonischen" Organismen aufgeführten Diatomeen *Campylodiscus noricus*, *Surirella biseriata*, *Cymatopleura solea*, *C. elliptica*, *Pleurosigma angulatum* (? wohl *Pl. attenuatum*, da *Pl. angulatum* eine marine Form ist!) ebensowenig zu diesen gehören wie die nach genanntem Autor aus Imhof's Verzeichniss pelagischer Organismen zu streichende *Alona* etc. Es kommt nämlich oft vor, dass in Folge lebhafter Gasentwicklung sich von den Diatomeenrasen am Grunde kleine Flöckchen loslösen, die dann durch die Gasblasen zur Oberfläche emporgetragen werden, wo sie zugleich mit Arten des freien Wassers wie *Asterionella gracillima* Heib., *Melosira crenulata var. binderiana* Ktzg., *Fragilaria virescens* Ralfs in das feine Netz gerathen können. Mit demselben Rechte wie die oben genannten Formen müsste man auch die Rhizopoden (*Amoeba, Difflugia*, *Gromia mutabilis* etc.), welche mit den Diatomeen zugleich aufsteigen, zu den pelagischen Organismen rechnen, was aber bis heute, wo doch so Vieles unter der Flagge „pelagisch" segelt, noch Niemand versucht zu haben scheint.

rhomboides STOKES vorkommen. Der schlanke Körper ist mit zarten, nach hinten allmählich länger werdenden Borsten dicht bedeckt. Die Gesammtlänge des Thieres beträgt 0,297 mm, davon entfallen auf die Schwanzspitzen 0,081 mm; der Oesophagus ist 0,063 mm lang.

Verlassen wir nun die Fauna des Grundes und der Algenrasen und wenden uns zu derjenigen der freien Wasserfläche, wie sie im Altrhein bei Neuhofen und bei Roxheim in so grosser Ausdehnung vorhanden ist, so treffen wir hier in der sog. „pelagischen Region" neben einem aussergewöhnlichen Reichthum an Arten zugleich auch die weitaus bedeutendste Menge an Individuen. Im Verlauf meiner Untersuchungen fand ich hier bis jetzt nicht weniger als 25 Arten Protozoen (darunter einige neue), 34 Rotatorien, ca. 15 Crustaceen, 1 Muschellarve (*Dreyssensia polymorpha* PALL.), 1 Insectenlarve (*Corethra plumicornis* F.) sowie eine Anzahl Diatomeen, Desmidiaceen und Cyanophyceen, so dass die Gesammtzahl der im freien Wasser gegenwärtig nachgewiesenen Organismen schon ca. 90 beträgt.

In Folgendem gebe ich nun eine Aufzählung aller derjenigen Rotatorien, welche bis jetzt in der pelagischen Region der beiden Altwasser zur Beobachtung kamen. Die wenigen Arten, die nur in dem einen der genannten Gewässer gefunden wurden, in dem andern dagegen noch nicht, sind besonders gekennzeichnet.

Verzeichniss der im freien Wasser des Altrheins bei Neuhofen und bei Roxheim vorkommenden Rotatorien:

Floscularia mutabilis BOLTON, einzeln,
Conochilus volvox EHRB., sehr häufig,
Asplanchna priodonta GOSSE, sehr häufig,
Asplanchna brightwelli GOSSE, häufig,
Sacculus viridis GOSSE, nicht selten,
Sacculus hyalinus KELLICOT, nicht selten,
Synchaeta pectinata EHRB., sehr häufig,
Synchaeta tremula EHRB. häufig,
Polyarthra platyptera EHRB., sehr häufig,
Triarthra longiseta EHRB., sehr häufig.
Proales parasita EHRB., nicht selten (in *Volvox minor* STEIN),
Dictyoderma hypopus n. sp., nicht selten,
? *Gastropus stylifer* IMH., häufig,
Mastigocerca elongata GOSSE, nicht selten (Neuhofen),
Mastigocerca bicornis EHRB., nicht selten,
? *Mastigocerca cylindrica* IMH., nicht selten,
Mastigocerca hudsoni n. sp., häufig.

Diurella tigris Bory d. Vinc., häufig,
Euchlanis triquetra Ehrb., nicht selten,
Pompholyx complanata Gosse, nicht selten,
Pompholyx sulcata Hudson, häufig,
Chromogaster testudo n. sp., nicht selten,
Brachionus pala Ehrb., häufig,
Brachionus angularis Gosse, sehr häufig,
Schizocerca diversicornis v. Dad., sehr häufig (Roxheim),
Anuraea cochlearis Gosse, sehr häufig,
Anuraea tecta Gosse, häufig (Varietät von *A. cochlearis*).
Anuraea aculeata Ehrb. (incl. *A. brevispina*), sehr häufig,
Anuraea hypelasma Gosse, nicht selten,
Notholca longispina Kellicot, nicht selten,
Notholca acuminata Ehrb., einzeln,
Notholca striata Ehrb., einzeln,
Notholca heptodon Perty, einzeln,
Pedalion mirum Hudson, nicht selten.

Bei Aufstellung dieser Liste habe ich davon Abstand genommen, auch jene Formen aufzuführen, welche nur sehr sporadisch zur Beobachtung kamen und über deren eigentliche Zugehörigkeit zur Fauna des Schlammes und der Wasserpflanzen kein Zweifel bestehen konnte. Zu diesen rechne ich z. B. die in Imhof's Verzeichniss (3) pelagischer Rotatorien genannten *Dinocharis pocillum* Ehrb., *Metopidia lepadella* Ehrb. und *Scaridium longicaudum* Ehrb., Arten, welche in dichten Rasen von Myriophyllum und Utricularia in grosser Anzahl zu finden sind, weshalb ihr Vorkommen im pelagischen Gebiete nur als ein zufälliges betrachtet werden muss. Im Uebrigen bemerke ich noch, dass ich in meiner Liste den Artbegriff viel weiter fasse als Imhof, welcher meiner Ansicht nach sowohl bei Rotatorien als auch bei Protozoen eine ganze Anzahl Varietäten zum Range selbständiger Arten erhoben hat.

Was nun die Verbreitung dieser „pelagischen" Räderthiere über das Gesammtgebiet der beiden Altwasser anbelangt, so liess sich leicht feststellen, dass der grösste Theil derselben (ebenso wie die meisten „pelagischen" Protozoen) keineswegs etwa nur auf die Mitte beschränkt ist. Sie finden sich im Gegentheil überall da vor, wo freies Wasser vorhanden ist, mag die Tiefe hier 5 m oder nur 1 m betragen, der Boden kahl oder bewachsen sein. Unmittelbar vom Ufer aus, wo es Mühe kostete, mit dem feinen Netze nicht den Boden zu berühren, über den ausgedehnten Rasen der sub-

mersen Wasserpflanzen und zwischen weit auseinander stehenden Büschen der letztern habe ich eine grosse Reihe derjenigen Arten erbeuten können, welche in so gewaltigen Mengen auch die Mitte bevölkern. Selbst dichter Pflanzenwuchs bildet für eine beträchtliche Anzahl dieser Organismen kein Hinderniss der Ausbreitung, wofür ein seichter Graben (ohne merkbare Strömung), welcher mit dem Altrhein bei Neuhofen in Verbindung steht, ein lehrreiches Beispiel liefert. Derselbe ist nur zwei Schritte breit und in seiner ganzen Ausdehnung so dicht mit Phragmites und Nuphar bewachsen, dass es kaum möglich erscheint, beim Abfischen der ganz kleinen freien Wasserflächen das Abstreifen der genannten Pflanzen zu vermeiden. Trotzdem findet sich hier eine ganze Anzahl „pelagischer" Formen, deren Menge verhältnissmässig kaum geringer sein dürfte als diejenige ihrer draussen in den weiten Wasserflächen sich tummelnden Artgenossen, wenn man die winzigen Dimensionen ihres Aufenthaltsortes gehörig in Betracht zieht. So kamen beispielsweise hier vor: *Asplanchna priodonta* Gosse, *Asplanchna brightwelli* Gosse, *Polyarthra platyptera* Ehrb., *Synchaeta pectinata* Ehrb., *Synchaeta tremula* Ehrb., *Triarthra longiseta* Ehrb., *Dictyoderma hypopus n. sp.*, *Gastropus stylifer* Imh. (?), *Diurella tigris* Bory, *Mastigocerca hudsoni n. sp.*, *Anuraea cochlearis* und *A. tecta* Gosse (sehr häufig), *Anuraea aculeata* Ehrb. und *A. brevispina* etc. etc.; von andern Organismen *Asterionella gracillima* Heib., *Melosira crenulata var. binderiana* Ktzg., *Fragilaria virescens* Ralfs, *Ceratium hirundinella* O. F. Müll. (sehr häufig), *Peridinium tabulatum* Ehrb., *Synura uvella* Ehrb., *Uroglena volvox* Ehrb., *Mallomonas* etc.

Von Rotatorien, welche bis jetzt in unsern Altwassern meist nur über den tiefern Stellen gefunden wurden, kenne ich gegenwärtig überhaupt nur folgende vier: *Floscularia mutabilis* Bolton (einzeln aber auch in nur 2 m tiefem Wasser über Pflanzen!), *Mastigocerca cylindrica* Imhof (?), *Notholca longispina* Kellicot, *Notholca striata* Ehrb. Ich halte es aber für sehr wahrscheinlich, dass bei Fortsetzung der Beobachtungen sich doch noch für die eine oder andere Art eine weitere Verbreitung wird nachweisen lassen. Den andern Formen kommt, wie gesagt, ein viel ausgedehnteres Vorkommen zu.

Durch diese weitgehende Anpassung an verschiedene Existenzbedingungen stehen die Rotatorien in einem gewissen Gegensatze zu einer Reihe pelagischer Crustaceen, von welchen ich gerade die für das offene freie Wasser so charakteristischen Arten wie *Leptodora hyalina* Lillj., *Daphnia cucullata* O. G. Sars, sowie deren Varietäten *Daphnia*

kahlbergensis SCHÖDL, *Daphnia cederströmi* SCHÖDL etc. bis jetzt nur an tiefen Stellen gegen die Mitte zu antraf.

Einen weitern Beleg für die in Vorstehendem mitgetheilten Thatsachen lieferten fernerhin noch die Untersuchungen, welche ich einer Anzahl von Teichen und Gräben bei Maudach[1]) sowie einer Reihe von Lehmgruben bei Ludwigshafen angedeihen liess. Da von diesen letztern auch gegenwärtig noch fortwährend neue angelegt werden, während die ältern allmählich versumpfen, so finden sich neben einander alle nur wünschenswerthen Uebergänge von grossen freien Wasserflächen ohne jede Vegetation bis hinab zu kleinen, dicht bewachsenen Tümpeln, welche die Hitze des Sommers austrocknet. Ein weiteres Interesse bieten diese Gruben auch noch dadurch, dass sie gestatten, alle Veränderungen zu verfolgen, welche die Fauna des freien Wassers bei einer immer mehr und mehr fortschreitenden Versumpfung ihres Aufenthaltsortes erleidet.

In diesen Teichen nun fand ich von den 34 Rotatorienspecies, welche die freien Flächen der Altwasser bevölkern, nicht weniger als 28 wieder vor[2]); zu ganz ähnlichen Resultaten kam ich für die Protozoen. Ausserdem ergaben sich noch weitere 3 Arten, die bis jetzt weder im Altrhein bei Neuhofen noch im Altrhein bei Roxheim zur Beobachtung gelangten, nämlich *Triarthra breviseta* GOSSE, *Rhinops vitrea* HUDSON und *Brachionus militaris* EHRB., wodurch die Zahl der für das freie Wasser nachgewiesenen Rotatorienarten auf 37 steigt.

Die 31 Arten der verschiedenen Teiche sind nun keineswegs nur auf die grossen, 100—150 Schritte langen vegetationslosen Wasserbecken beschränkt, wo sie in einer oft riesigen Individuenzahl auftreten, sondern sie finden sich gleichzeitig und dabei nicht weniger häufig auch in den benachbarten reich bewachsenen Teichen, wenn dieselben nur einige Stellen mit pflanzenfreiem Wasser aufweisen können. Gerade an diesen letztgenannten Localitäten konnte ich an Plätzen, wo man nach der gewöhnlichen Anschauung wohl kaum „pe-

1) Die Teiche bei Maudach (etwa 4 km westlich von Ludwigshafen) liegen alle in dem Bette eines ehemaligen grossen Altrheins, der sich hufeisenförmig von Mundenheim über Maudach bis gegen Oggersheim hinzog.

2) Es fehlen hier bis jetzt folgende: *Floscularia mutabilis* BOLTON, ? *Mastigocerca cylindrica* IMH., *M. elongata* GOSSE, *Dictyoderma hypopus n. sp.*, *Notholca longispina* KELL., *Notholca striata* EHRB.

lagische" Lebewesen hätte erwarten dürfen, dieselben in einer bedeutenden Art- und Individuenzahl nachweisen.

Ein Beispiel hierfür mag ein Teich gewähren, der vor etwa drei Jahren als Lehmgrube angelegt wurde und über dessen Spiegel sich jetzt bereits allenthalben dichte Bestände von Phragmites, Scirpus, Sparaganium, Alisma etc. erheben, während Rasen von Myriophyllum, Hottonia, Potamogeton, Utricularia und Hydrocharis die ehemals so ausgedehnten freien Wasserflächen auf ein Minimum reducirt haben. An einer von Wasserpflanzen freien Stelle von 1—2 qm Oberfläche, welche auf der einen Seite vom Ufer, auf der andern von üppig wucherndem Myriophyllum umschlossen ist, fand ich sowohl sämmtliche hier vorkommenden Rotatorien als auch „pelagische" Protozoen wie *Ceratium hirundinella* O. F. Müll., *Peridinium tabulatum* Ehrb., *Uroglena*, *Synura*, *Codonella cratera* Leidy etc. oft in einer solchen Menge, dass nach nur einmaligem Auswerfen des feinen Netzes der Grund desselben braun gefärbt war durch die Masse der darin enthaltenen Organismen! Auch den kleinen Tümpeln und Gräben, mögen dieselben auch so schmal sein, dass man sie mit Leichtigkeit überspringen kann, fehlen keineswegs Mitglieder der pelagischen Fauna: Arten wie *Ceratium hirundinella* O. F. Müll., *Peridinium tabulatum* Ehrb., *Synura uvella* Ehrb. und *Uroglena volvox* Ehrb. unter den Protozoen, *Polyarthra platyptera* Ehrb., *Synchaeta pectinata* und *S. tremula* Ehrb., *Asplanchna priodonta* und *A. brightwelli* Gosse (diese seltener), *Sacculus viridis* Gosse, *Triarthra longiseta* Ehrb., *Anuraea cochlearis* Gosse, *A. aculeata* Ehrb. mit *A. brevispina*, *A. hypelasma* Gosse und *Brachionus militaris* Ehrb. unter den Rotatorien habe ich an Stellen gefunden, wo die pflanzenfreien Wasserflächen kaum hand- bis tellergross waren. Ich betone hierbei ausdrücklich, dass die an solchen Orten vorkommenden Formen keineswegs verkümmert oder überhaupt kleiner sind als diejenigen der Altwasser. Die weit verbreitete und stark variirende *Anuraea cochlearis* Gosse z. B. findet sich hier oft sehr häufig und in typischen grossen Exemplaren mit langem hintern Dorn; von *Anuraea aculeata* Ehrb. fand ich diejenige Form, bei welcher die beiden hintern Dornen eine ganz extreme Länge erreichen, in einem flachen Teiche mit sandigem Grunde.

Ich bin fest überzeugt, dass die hier niedergelegten Beobachtungen überall da Bestätigung finden werden, wo man sich beim Studium der Thierwelt unserer Gewässer nicht nur auf die pelagische Fauna der grossen freien Wasserflächen beschränkt, sondern das feine Netz auch

bei kleinen Teichen und Tümpeln in Anwendung bringt und dabei gleichzeitig den gewiss nicht weniger interessanten Organismen des Grundes und der Wasserpflanzen seine Aufmerksamkeit zuwendet.

Von den im Verlauf dieser Arbeit aufgezählten Rotatorien dürften folgende seltene Arten besonders erwähnenswerth sein:

Floscularia mutabilis Bolton.

Den drei bis jetzt bekannten Fundorten dieser schönen und interessanten freischwimmenden Art: Sutton Park bei Birmingham, Feldsee und Titisee im Schwarzwald, kann ich als weiteren den Altrhein bei Roxheim und den Altrhein bei Neuhofen anreihen, wo ich die Species von August bis October 1891 und 92 nicht selten antraf.

Sacculus hyalinus Kellicot.

Diese zierliche Art, welche Kellicot unter Utricularia und Lemna entdeckte, scheint, so viel mir bekannt, bis jetzt nur in Nordamerika gefunden worden zu sein. Ich traf sie hier um Ludwigshafen recht verbreitet in verschiedenen Altwassern und Teichen, am häufigsten aber im freien Wasser der vegetationsreichen Lehmgruben in Gesellschaft von *Chromogaster testudo n. sp.*, *Polyarthra platyptera* Ehrb., *Synchaeta pectinata* Ehrb., *Anuraea cochlearis* Gosse etc. Unter Utricularia, also im Pflanzengewirre, habe ich bis jetzt nur ein einziges Exemplar gesehen.

Gastropus stylifer Imh. (?).

Mit diesem Namen bezeichne ich einstweilen eine in mehrfacher Hinsicht sehr interessante Rotatorienart, auf welche die Beschreibung, die Imhof (5) von seinem *Gastropus stylifer* giebt, ziemlich passt; eine Abbildung der fraglichen Form findet sich Taf. 11, Fig. 4. Der Körper des Thieres ist seitlich comprimirt, die Bauchhälfte stärker angeschwollen als die Rückenhälfte. Bei seitlicher Ansicht erscheint die Gestalt feldflaschenförmig; der verschmälerte Vorderrand ist wellenförmig gebogen. Sehr auffallend ist der bogig gekrümmte, zugespitzte Fuss, welcher in der Mitte der stark gewölbten Ventralseite austritt; beim Schwimmen bleibt derselbe gewöhnlich eingezogen. Von innern Organen nimmt der gelappte Magen (*Md*) den grössten Raum ein; an seiner Basis münden zwei Drüsen (*m dr*). Ventral befindet sich das grosse Ovarium (*ov*); in der Nähe der Basis des Fusses liegt eine deutliche Excretionsblase (*eb*).

Ein kleines Tastbüschel einseitig dem Gehirnganglion aufsitzend. Am meisten in die Augen fallend ist aber die Farbenpracht des Innern, wie sie mir in ähnlicher Schönheit von keinem andern Räderthier bekannt ist. Die Flüssigkeit der Leibeshöhle ist rosaroth, der Magen blau und gelbbraun; letztere Farbe wird hervorgerufen durch kleine Körper, die besonders in den Ausbuchtungen angehäuft sind (ähnlich wie bei *Chromogaster*). Die Vertheilung der Farben erwies sich bei weit mehr als hundert daraufhin untersuchten Individuen als constant, es schwankte nur bisweilen die Intensität derselben.

Vorkommen: Im Rhein, besonders in stillen Buchten häufig; in Altwassern und Teichen; in grosser Zahl auch in den Lehmgruben, wo ich das Thier das ganze Jahr hindurch antraf. Auch in Weihern der Torfmoore im Hardtgebirge bei Kaiserslautern.

Mastigocerca cylindrica Imh. (?) [1])

Eine *Mastigocerca*, welche mit Imhof's Diagnose dieser Art (4) noch am meisten übereinstimmt, fand ich nicht selten im Altrhein bei Neuhofen und bei Roxheim während der Monate August und September. Den „in der Verlängerung der medianen Dorsallinien sich inserirenden kurzen, deutlich abgeschnürten, kolbig verdickten, in eine feine Spitze auslaufenden Tastanhang", welcher nach Imhof dieser Art zukommen soll, kann ich nicht als solchen anerkennen, denn die dorsale Ansicht lebender Exemplare zeigt, dass besagtes Gebilde ein dreieckiger dachartiger Vorsprung des Panzers ist, der von der Seite, also im optischen Durchschnitt gesehen, allerdings zur Deutung als Tastanhang Veranlassung geben könnte [2]). Dagegen findet sich im Nacken eine starke aufwärts gerichtete Tastborste mit gangliöser Anschwellung unter der Cuticula, wie eine solche sonst keinem Vertreter der Gattung *Mastigocerca* zukommt. Die etwa körperlange Schwanzborste wird fast ausschliesslich ausgestreckt getragen. Das Ei wird, mit der Schmalseite an dem steil abfallenden Hinterrande angeheftet, mit herumgeschleppt.

---

1) Vergl. Nachschrift.

2) Aehnliche Bildungen kommen ja auch anderwärts bei Rotatorien vor, z. B. bei *Colurus,* wo der „Kopfschirm" bei seitlicher Ansicht hakenförmig erscheint und deshalb öfters als „Stirnhaken" bezeichnet wird.

Schizocerca diversicornis v. DADAY.

Ist von Mai bis Ende October das häufigste Räderthier im Altrhein bei Roxheim; während der Wintermonate scheint diese Art zu fehlen. In grosser Zahl auch in einem Teiche bei Maudach. Neben der Form mit verkürztem linken hintern Horn finden sich Exemplare mit hinten gleich langen Hörnern, sowie Uebergänge zwischen beiden Extremen. Es fiel mir auf, dass *Schizocerca* gerade in zwei Wasserbecken so zahlreich auftrat, die sich durch eine ungewöhnlich reiche „Wasserblüthe" (meist aus Clathrocystis, Anabaena und Sphaerozyga bestehend) auszeichneten und welchen das sonst doch allenthalben vorkommende *Ceratium hirundinella* O. F. M. vollständig fehlt.

Notholca striata EHRB.

Ursprünglich von O. F. MÜLLER im Seewasser bei Kopenhagen entdeckt, wurde später diese Art von EHRENBERG bei Berlin auch im süssen Wasser nachgewiesen. Mir kam sie Februar 1892 im Altrhein bei Roxheim öfters zu Gesicht in Gesellschaft von *Asplanchna priodonta* GOSSE, *Brachionus pala* EHRB., *Brachionus angularis* GOSSE, *Codonella* etc. Einzeln auch in Tümpeln des Neckars bei Mannheim.

Notholca heptodon PERTY.

Diese interessante Art wurde von PERTY nach einem einzigen Exemplar aufgestellt, welches er im „Studentenweiher" bei Bern im Januar auffand. Später scheint sie meines Wissens nur noch bei Rochdale in England von T. S. SPENCER beobachtet worden zu sein, wie HUDSON u. GOSSE (2. Suppl.) berichten. Ich selbst traf sie in den Monaten Februar und März 1892 nicht gerade selten im freien Wasser des Altrheins bei Neuhofen mit *Anuraea cochlearis* GOSSE, *Anuraea aculeata* EHRB., *Polyarthra platyptera* EHRB. etc. Einmal auch ein lebendes Exemplar in einem Graben bei Maudach unter Lemna und Spirogyra in Gesellschaft von *Notholca acuminata* EHRB., *Brachionus urceolaris* EHRB.

Pedalion mirum HUDSON.

Zu gewissen Zeiten (August und September) gehört diese so interessante und seltsame Art im Untersuchungsgebiet keineswegs zu den Seltenheiten. Ich kenne sie bis jetzt aus dem freien Rhein, dem Altrhein bei Neuhofen, sowie besonders aus einigen Teichen und Lehm-

gruben der Umgebung von Ludwigshafen; in einigen der letztern, wo die üppige Vegetation nur noch die Mitte des Wasserspiegels frei lässt, tritt sie bisweilen sogar häufig auf.

Es mögen nun noch die Beschreibungen der neuen Arten folgen, welche sich im Verlauf der Untersuchungen ergaben. Bei dieser Gelegenheit möchte ich nicht verfehlen, Herrn C. T. Hudson, den Mit-Verfasser des für die Systematik grundlegenden Werkes „The Rotifera“, auch an dieser Stelle meinen herzlichsten Dank auszusprechen für die Freundlichkeit, mit welcher er die eingesandten Zeichnungen und Beschreibungen der Nova prüfte.

***Mastigocerca hudsoni* n. sp.** (Taf. 11, Fig. 5 und 6).

Kopfregion vom Rumpfe durch eine Einschnürung getrennt, verschmälert, dorsal mit einem vorstreckbaren, abwärtsgebogenen dreieckigen Vorsprung des Panzers (*dv*), welcher zusammen mit dem gefalteten Vorderende die Mundöffnung verschliessen kann.

Rumpf nach hinten gleichmässig verschmälert; Bauchlinie gerade, Rückenlinie in sanftem Bogen nach hinten abfallend. Rumpfhöhe vorn ziemlich beträchtlich, etwa $^2/_5$ der Rumpflänge. Schwanzborste von ungefähr halber Rumpflänge, kräftig, an der Basis mit zwei ungleichen Dornen (*d*). Vorn ein ziemlich langer, tasterartiger Anhang (*t*), darunter mehrere kleinere. Vom Kopfe entspringen mehrere schön quergestreifte Muskelbündel, die sich am Rücken inseriren.

Gesammtlänge (ohne Schwanzborste) 0,270 mm; Rumpflänge 0,198 mm; Rumpfhöhe 0,081 mm; Schwanzborste 0,108 mm.

Ich gestatte mir dieser schönen Art, die sich durch die angegebenen Kennzeichen sofort von allen ihren Verwandten unterscheidet, den Namen eines Mannes beizulegen, dessen grosse Verdienste um die Rotatorienforschung hier wohl nicht erst erörtert zu werden brauchen.

Vorkommen: Buchten des Rheins, Altrhein bei Neuhofen und Roxheim, Teiche und Lehmgruben bei Ludwigshafen; häufig von Juni bis October.

***Chromogaster testudo* n. gen. et sp.** (Taf. 11, Fig. 7 u. 8).

Gestalt oval, vorn etwas schmäler als hinten. Fuss fehlend.

Panzer aus zwei gewölbten, sehr dünnen Platten bestehend: einer etwas längern dorsalen und einer ventralen, die beide durch eine in einer Rinne verlaufende gefaltete Membran an den Seiten und hinten verbunden sind (*r*). Vorn spaltenförmig offen

zum Hervorstülpen des Räderorgans; dieses mit einem dorsalen fingerförmigen Taster (*ta*). Ein deutliches Auge (*oc*). Kauapparat aus zarten Chitinstäbchen zusammengesetzt. Magen (*Md*) sehr gross, fast das ganze Innere erfüllend, sacculusartig, am Rande gelappt, enthält stets folgende Inhaltskörper: 1) sehr zahlreiche kleine rundliche oder ovale gelbbraune Körperchen, besonders in den Ausbuchtungen angehäuft (*gb K*); 2) mehrere grössere ziegelrothe von unregelmässiger Begrenzung (*z K*); 3) zwei oder vier schwarzbraune grosse Klumpen (*s K*), die regelmässig in der Mitte liegen. Diese verschiedenartigen Inhaltsbestandtheile sind, soweit meine Beobachtungen an mehr als hundert Individuen von verschiedenen Fundorten reichen, stets in gleicher Anordnung vorhanden. — Am Hinterende ventral eine deutliche Excretionsblase (*eb*). Ei rund, röthlich. Das junge Thier farblos, im Magen einige Oeltropfen von der röthlichen Farbe des Eies.

Ueber die Herkunft der farbigen Inhaltskörper des Magens liess sich durch eine Reihe von Beobachtungen ermitteln, dass die kleinen gelbbraunen Körper, welche in so grosser Menge besonders die Ausbuchtungen erfüllen, nichts anderes sind als die Chromatophoren einer Dinoflagellate, nämlich des häufigen *Peridinium tabulatum* Ehrb., auf welches *Chromogaster* mit besonderer Vorliebe Jagd zu machen scheint. Sobald es dem Räderthier einmal gelungen ist seine Beute zu erfassen, so hält es dieselbe auch so fest, dass man beide Organismen mit einer Pipette auf einen Objectträger übertragen kann, ohne dass sie sich von einander trennen. Nun wird der Kauapparat so weit als möglich nach vorn geschoben, worauf seine Chitinstäbchen so lange an dem Cellulosepanzer des *Peridinium* herumstossen, bis derselbe, oft erst nach 15 Minuten langem Bemühen, an einer Stelle durchlöchert ist. In diesem Augenblicke beginnen auch schon die Chromatophoren etc. durch die Oeffnung hindurch in den geräumigen Magen des Rotatoriums überzuströmen; man hat hierbei ganz den Eindruck, als wenn dies durch schlürfende Bewegungen geschähe. Bei einer Anzahl isolirter Exemplare von *Chromogaster* konnte ich übrigens noch feststellen, dass selbst nach 72 Stunden der grösste Theil der aufgenommenen Chromatophoren noch keine Veränderung erlitten hatte. Es ist mir sehr wahrscheinlich, dass die ziegelrothen Körper aus den gelbbraunen hervorgehen, und dass sie sich wieder durch Zusammenballen etc. in die dunkeln Klumpen umwandeln.

Länge des Thieres 0,110 mm, Breite 0,072, dorso-ventraler Durchmesser 0,054 mm.

Vorkommen: Im freien Rhein, sowohl im fliessenden Wasser als auch in den stillen Buchten; Altrhein bei Neuhofen und bei Roxheim; besonders häufig im freien Wasser vegetationsreicher Lehmgruben bei Ludwigshafen.

***Dictyoderma hypopus* n. gen. et sp.** (Taf. 11, Fig. 1 und 2).

Gestalt gross, beutelförmig, hinten abgerundet. Panzer biegsam, mit sehr grobmaschiger, unregelmässiger Netzstructur. Auf der Rückseite von der Mitte des Vorderrandes aus zwei nach hinten etwas convergirende kurze Doppellinien; zwei grössere auf der Bauchseite, wo sie gegen die Basis des Fusses convergiren. Fuss sehr kräftig, in etwa $^3/_4$ der Körperlänge auf der Ventralseite austretend, nicht retractil, theilweise quergeringelt, am Ende mit zwei grossen Klauen. Räderorgan mit einfachem äussern Wimperkranze, der innere in 4 Borstengruppen aufgelöst. Neben diesen zu beiden Seiten auf kleinen Hügeln starke, etwas fingerförmig gegliederte tentakelartige Fortsätze (*tf*). Ein kleines Tastbüschel auf dem Rücken. — Kauapparat ziemlich gross, von Drüsen umgeben. Oesophagus (*oes*) lang, mit feiner Längsmusculatur, sehr erweiterungsfähig. Magen (*Md*) nahe dem Hinterende, gewöhnlich braun gefärbt, am Eingang mit zwei birnförmigen Drüsen (*mdr*). Ein After wahrscheinlich an der Basis des Fusses. (Da ich noch keine Defäcation sah, schliesse ich es daraus, dass bei Anwendung von Druck der Inhalt des Magens an jener Stelle nach aussen trat.) Zwei Fussdrüsen (*fd*). Ventral ein grosses Ovarium (*ov*). Beiderseits zwei Excretionscanäle (*ek*), welche in eine contractile Blase (*eb*) nahe der Austrittsstelle des Fusses münden. Ei sehr gross, von einer weit abstehenden, wahrscheinlich gallertigen Hülle umgeben.

Körperlänge 0,320 mm, Breite vorn 0,207 mm, Fuss 0,162 mm lang, 0,022 mm breit (Klauen davon 0,063 mm lang), Taster 0,045 mm lang.

Ei (ohne Gallerthülle) 0,144 mm lang, 0,108 mm breit.

Vorkommen: Im Altrhein bei Neuhofen während des Sommers nicht selten; einzeln im freien Rhein. Einmal auch in einem Weiher der Torfmoore bei Kaiserslautern im Hardtgebirge.

Die vorliegende Art besitzt durch die beiden tentakelartigen Fortsätze sowie auch etwas durch die Structur der Körperoberfläche eine entfernte Aehnlichkeit mit *Gomphogaster areolatus* VORCE, unterscheidet sich jedoch durch einen andern Querschnitt des Körpers (der bei *Gomphogaster* dreieckig ist), durch den anders gebauten Fuss etc.

leicht von diesem, wie mir HUDSON bestätigte. Bezüglich der Grösse sowie der Structur des Panzers stimmt *Dictyoderma* auch mit einer von IMHOF (4) sehr kurz als *Gastropus hudsoni* beschriebenen Art überein. Da aber bei dieser letztern der Fuss „etwas vor der halben Körperlänge in einer Einsenkung eingefügt ist", während derselbe bei *Dictyoderma* stets zwischen Mitte und Hinterende frei austritt, muss ich beide für verschieden halten, zudem auch die so auffallenden tentakelartigen Fortsätze nicht erwähnt werden, wie überhaupt anatomische Details bei IMHOF fehlen.

Brachionus rhenanus n. sp. (Taf. 11, Fig. 3).

Panzer gross, vorn mit 6 Dornen, von welchen die mittlern am längsten. Nach hinten verbreitert sich der Panzer allmählich (breiteste Stelle etwa in $^5/_7$ der Körperlänge), um sich dann gegen den Hinterrand wieder etwas zu verschmälern. Dieser abgestutzt mit etwas vorgezogenen Ecken oder auch breit abgerundet, dorsal ohne Dornen, ventral zu beiden Seiten der Austrittsstelle des Fusses zwei ziemlich kurze Dornen. Fuss kräftig, quergeringelt.

Länge (incl. vordere Dornen) 0,200 mm, grösste Breite des Panzers 0,170 mm. Ei 0,110 mm lang, 0,081 mm breit.

Vorkommen: In Tümpeln des Flosshafens bei Mannheim, in Gesellschaft von *Synchaeta tremula* EHRB. Nur etwa 10 Exemplare gesehen.

Ich halte es übrigens nicht für ausgeschlossen, dass später bei einem grössern Vergleichsmaterial *Brachionus rhenanus* sich als Endglied einer Formenreihe herausstellen wird, welche von *Brachionus bakeri* EHRB. unter fortwährender Reduction der beiden hintern Dornen durch *Brachionus brevispinus* EHRB. endlich zu der genannten Art führt. Zu dieser Vermuthung drängen mich Beobachtungen, welche ich an einem sehr reichen Materiale von *Anuraea aculeata* EHRB. gemacht habe und über welche ich später ausführlich berichten werde. Von dieser Art besitze ich zunächst Formen, bei welchen die beiden hintern Dornen die Länge des Körpers (ohne vordere Dornen) erreichen; von diesem Extrem finden sich alle nur wünschenswerthen Uebergänge zur typischen *Anuraea aculeata* EHRB. und von dieser zu *Anuraea brevispina* GOSSE. Diese ist wiederum durch alle Zwischenstufen mit einer Form verbunden, bei welcher die hintern Dornen verschwunden sind und nur noch die etwas vorgezogenen Ecken deren Stelle andeuten. Indem nun auch schliesslich diese letztern verschwinden, resultirt als Endglied eine Form, bei welcher der Hinterrand voll-

ständig glatt und abgerundet erscheint (ähnlich *Anuraea curvicornis* Ehrb.). Dass diese letztgenannte Form wirklich aus *A. brevispina* hervorgeht, mit welcher sie zusammenlebt, ergiebt sich auch noch dadurch, dass man häufig Individuen antrifft, bei denen der kurze hintere Dorn auf der einen Seite noch erhalten ist, während er auf der andern fehlt und der Panzer hier bereits abgerundet ist. Auch die vordern Dornen (besonders die beiden mittlern) variiren ziemlich beträchtlich; ebenso ist die Punktirung der einzelnen Felder des Rückenpanzers grossen Schwankungen unterworfen.

Auch *Anuraea cochlearis* Gosse ist sehr variabel in Bezug auf die Länge des Enddorns; die Form, welcher dieser fehlt, ist *Anuraea tecta* Gosse. Bei dieser Art kommen ferner noch ziemlich weitgehende Variationen in der Bewehrung der einzelnen Felder des dorsalen Panzers vor, dessen typische zarte Reticulation oft unter der Menge der aufgesetzten spitzen Höckerchen vollständig verschwindet.

Bei der Beschreibung der einzelnen neuen Formen bin ich absichtlich nicht näher auf deren systematische Stellung eingegangen; ich behalte mir die Behandlung dieser Frage für eine spätere Arbeit vor, die eine eingehende Untersuchung der auch in morphologischer Hinsicht so interessanten Arten wie *Dictyoderma* und *Gastropus* enthalten soll.

Zum Schlusse drängt es mich noch, meinem hochverehrten Lehrer, Herrn Professor Bütschli, den herzlichsten Dank für das lebhafte Interesse auszusprechen, welches er dieser Arbeit entgegenbrachte.

Ludwigshafen a. Rh., den 23. October 1892.

Nachschrift.

Im Verlauf dieser Arbeit wurde, allerdings mit einem Fragezeichen, mehrere Male eine *Mastigocerca cylindrica* Imhof aufgeführt. Unterdessen sind mir aber doch Bedenken aufgestiegen, ob die Identificirung der fraglichen *Mastigocerca* aus dem Altrhein bei Neuhofen und bei Roxheim mit derjenigen des Schweizer Zoologen wirklich gerechtfertigt war. Ich finde nämlich in Imhof's Diagnose (in: Zool. Anz., Jahrg. 14, p. 37 und 38) mit keinem Worte die so auffallende Tastborste

im Nacken erwähnt, die gerade unsere Art schon auf den ersten Blick von allen Verwandten unterscheidet. In Folge dessen sehe ich mich genöthigt, meine Art als *Mastigocerca setifera n. sp.* neu aufzustellen. Die Diagnose würde lauten:

Mastigocerca setifera n. sp. (**M. cylindrica** Imh.??).

Gestalt beinahe cylindrisch, nach hinten etwas verbreitert. Auf dem Rücken vorn zwei Leisten, zwischen welchen zarte Querstreifen. Bei seitlicher Ansicht senkt sich der Oberrand hinter der Kopfregion etwas, verläuft dann sehr sanft ansteigend nach hinten, wo der Körper am höchsten, und fällt dann ziemlich steil in einem Bogen ab. Unterrand annähernd gerade. Vorn oben ein kleiner dreieckiger dachartiger Vorsprung des Panzers. Im Nacken eine kräftige Tastborste mit gangliöser Anschwellung unter der Cuticula. Schwanzborste fast körperlang, an der Basis mit zwei sehr kurzen Dornen, wird ausgestreckt getragen. Ei länglich-oval, mit der Schmalseite am Hinterrande festgeheftet, wird wie bei *Brachionus, Anuraea* etc. mit herumgeschleppt.

Länge des Thieres (ohne Schwanzborste) 0,270 mm; Körperhöhe vorn 0,065 mm hoch, hinten 0,080 mm; Schwanzborste 0,240 mm lang.

Fundorte: Altrhein bei Neuhofen und Roxheim.

Durch die starke Nackenborste sowie durch das Herumschleppen der Eier sticht *M. setifera* vor allen andern Angehörigen der Gattung *Mastigocerca* sofort ab. Die innere Organisation bot keine Besonderheiten; zu erwähnen wäre vielleicht, dass der Enddarm etwa in der Mitte des bogenförmig abfallenden Hinterendes nach aussen mündet.

Literaturverzeichniss.

1. Apstein, Quantitative Plankton-Studien im Süsswasser, in: Biol. Centralblatt, Bd. 12, p. 484.
2. Hudson and Gosse, The Rotifera or Wheel-Animalcules, London 1889.
3. Imhof, Die Zusammensetzung der pelagischen Fauna der Süsswasserbecken, in: Biol. Centralblatt, Bd. 12, p. 171.
4. Imhof, Ueber die pelagische Fauna einiger Seen des Schwarzwaldes, in: Zool. Anzeiger, Jahrg. 14, p. 33.
5. Imhof, Fauna der Süsswasserbecken, ebenda, p. 166.

Erklärung der Abbildungen.

Tafel 11.

Allgemeine Bezeichnungen.

eb Excretionsblase,
ed Enddarm,
ek Excretionscanäle,
F Fuss,
fd Fussdrüsen,
Gg Gehirnganglion,
Ka Kauapparat,
lt laterale Taster,
Md Magendarm,
mdr Magendrüsen,
mn Muskeln,
oc Auge,
oes Oesophagus,
ov Ovarium,
qmn quergestreifte Muskelfasern,
ta tasterartiger Anhang,
tf tentakelförmiger Fortsatz.

Fig. 1. *Dictyoderma hypopus n. g. n. sp.* Laterale Ansicht. Durchschnitt. Vergr. ca. 250.

Fig. 2. *Dictyoderma hypopus.* Ventrale Ansicht. Vergr. wie vorige.

Fig. 3. *Brachionus rhenanus n. sp.* Dorsale Ansicht. Vergr. ca. 350.